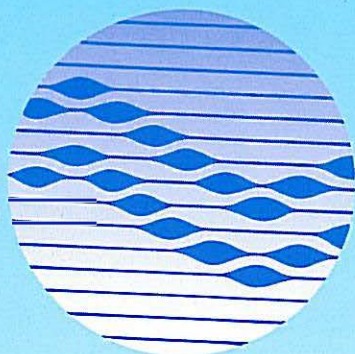


TGo 93/36



## TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

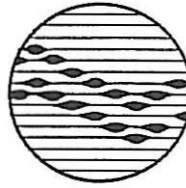
HYDROGEOLOGISCHE STUDIE VAN EEN  
KLEIGROEVE TE TEMSE - STEENDORP  
FASE 1 - INVENTARISATIE



UNIVERSITEIT GENT

Laboratorium  
voor  
Toegepaste Geologie  
en  
Hydrogeologie

HYDROGEOLOGISCHE STUDIE  
VAN EEN KLEIGROEVE  
TE TEMSE - STEENDORP  
FASE 1 - INVENTARISATIE



Geologisch Instituut  
Krijgslaan 281, S8  
B-9000 Gent

tel. 09/264 46 47  
en fax 09/264 49 88

Opdrachtgever

N.V. BIFFA Waste Services

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK

Studie en verslag : Lic. D. DE SMET  
Lic. M. MAHAUDEN

Projektnummer : TGO 93/036

Datum : maart 1994

## INHOUD

Lijst van Figuren	I
1. Inleiding	1
2. Ligging en beschrijving van het studiegebied	2
2.1 Ligging	2
2.2 Topografie	2
2.3 Hydrografie	2
2.4 Bodem	2
3. Beschikbare gegevens	5
3.1 Algemene gegevens	5
3.2 Puntgegevens	5
4. Stratigrafie	7
4.1 Kwartair	7
4.1.1 Holocene	7
4.1.1.1 Aangevulde en vergraven gronden	7
4.1.1.2 Alluviale afzettingen	7
4.1.2 Pleistoceen	7
4.2 Tertiair	7
4.2.1 Miocene afzettingen	7
4.2.2 Formatie van Boom (Oligoceen)	7
4.2.2.1 Lid van Putte	7
4.2.2.2 Lid van Terhagen	8
4.2.2.3 Lid van Belsele-Waas	8
4.2.3 Formatie van Zelzate (Oligoceen)	8
4.2.3.1 Lid van Ruisbroek	8
4.2.3.2 Lid van Watervliet	8
4.2.3.3 Lid van Bassevelde	8
4.2.4 Formatie van Maldegem (Eoceen)	8
4.2.5 Formaties van Lede en Gent (Eoceen)	8
4.3 Boorgatmeting	8
5. Hydrogeologische bouw	10
6. Hydraulische parameters	12
7. Stijghoogtepatroon in de doorlatende lagen	13
8. Kwetsbaarheid van de watervoerende lagen	14
9. Drinkwatervoorziening en grondwaterwinning	16
10. Grondwaterkwaliteit	18
11. Besluit	19
REFERENTIES	20

## **LIJST VAN FIGUREN**

Fig. 2.1 - Ligging van het studiegebied.

Fig. 2.2 - De bodem in de onmiddellijke omgeving van het ontginningsgebied. Uittreksel van de Bodemkaart van België (Kaartblad 42 E-Temse, schaal 1/20 000).

Fig. 3.1 - Ligging van de puntgegevens.

Fig. 4.1 - Boorgatmeting op boorgat BGD 324 (Fig. 3.1).

Fig. 5.1 - Hydrogeologische SSW-NNE doorsnede doorheen het studiegebied met aanduiding van de ligging.

Fig. 8.1 - Kwetsbaarheidskaart voor de bovenste winbare watervoerende laag ter hoogte van het studiegebied. Uittreksel van de grondwaterkwetsbaarheidskaart (1/100 000) van de Provincie Oost-Vlaanderen.

Fig. 9.1 - Vergunde grondwaterwinningen in een straal van 5 km rond de ontginningszone (gegevens AMINAL, 1994).

## 1. INLEIDING

In januari 1994 verzocht de N.V. BIFFA Waste Services het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie van de Universiteit Gent (L.T.G.H.) een hydrogeologische studie uit te voeren te Temse-Steendorp in de omgeving van de kleigroeve Swenden aan de Warandestraat.

Onderhavig verslag omvat de rapportering van Fase 1-Inventarisatie, met name de verzameling, de interpretatie en de verwerking van de beschikbare hydrogeologische gegevens van de site en haar omgeving.

Het verslag is als volgt opgebouwd :

- 2 : Ligging en beschrijving van het studiegebied
- 3 : Beschikbare gegevens
- 4 : Stratigrafie
- 5 : Hydrogeologische bouw
- 6 : Hydraulische parameters van de verschillende lagen
- 7 : Stijghoogtepatroon in de doorlatende lagen
- 8 : Kwetsbaarheid van de watervoerende lagen
- 9 : Drinkwatervoorziening en grondwaterwinning
- 10 : Grondwaterkwaliteit
- 11 : Besluit

## **2. LIGGING EN BESCHRIJVING VAN HET STUDIEGEBIED**

### **2.1 Ligging**

Het ontginningsgebied bevindt zich ten noordwesten van de dorpskom van Steendorp, ten noorden van de N419 (Temse-Kruike) en ten westen van de N485 (Haasdonk-Steendorp) (Fig. 2.1). Het ontginningsgebied beslaat een oppervlakte van ca. 33 ha. Gelet op de uitbreiding van het later te realiseren model wordt het studiegebied hier gedefinieerd als het gebied tussen de Barbierbeek en de Schelde.

### **2.2 Topografie**

Het gebied in de buurt en ten noorden van de ontginningsgebied vertoont een vlak tot zwak golvend reliëf (Fig. 2.1). De hoogte varieert van +25 mTAW<sup>1</sup> tot +10. Algemeen vertoont het reliëf een zwakke helling naar het noordoosten. Ten zuiden en ten oosten bevindt zich de dalflank van de Scheldevallei. Hier daalt het terrein vrij snel van +25 naar +5 in het zuiden en van +10 naar +2 in het oosten. De Scheldevlakte bevindt zich tussen 0 en +1 en plaatselijk op +2. In de dalflank hebben zich verscheidene valleitjes ingesneden. De oudere kleigroeven tegen de Schelde werden uitgegraven tot ca. 0.

### **2.3 Hydrografie**

Het kunstmatig ontwateringsnet is zeer dicht, aangezien het merendeel van de akkers in deze landbouwstreek omgeven zijn door een gracht. De Barbierbeek (Fig. 2.1) leidt het water van nagenoeg geheel het noordelijke zacht hellende gebied af naar de Schelde. Ten oosten en ten zuiden wordt het gebied door de Schelde gedraineerd.

### **2.4 Bodem**

De Bodemkaart in de onmiddellijke omgeving van het ontginningsgebied geeft zand-leemgronden aan (Fig. 2.2). In de vallei van de Schelde treft men vooral kleigronden aan.

---

<sup>1</sup>Alle hoogtepeilen in dit verslag zijn aangegeven in m t.o.v. het referentievlak van de TAW (Tweede Algemene Waterpassing van het Nationaal Geografisch Instituut).

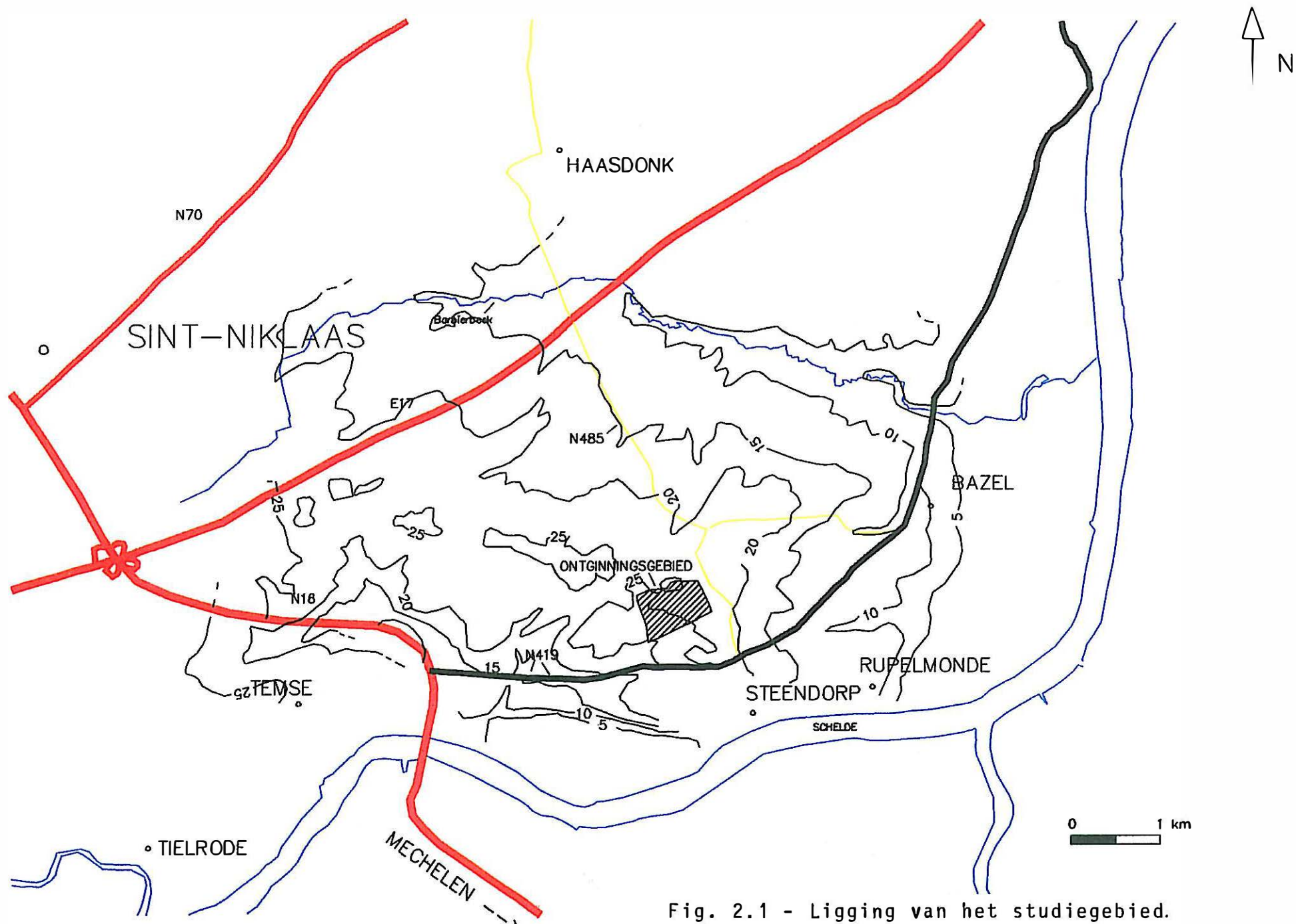
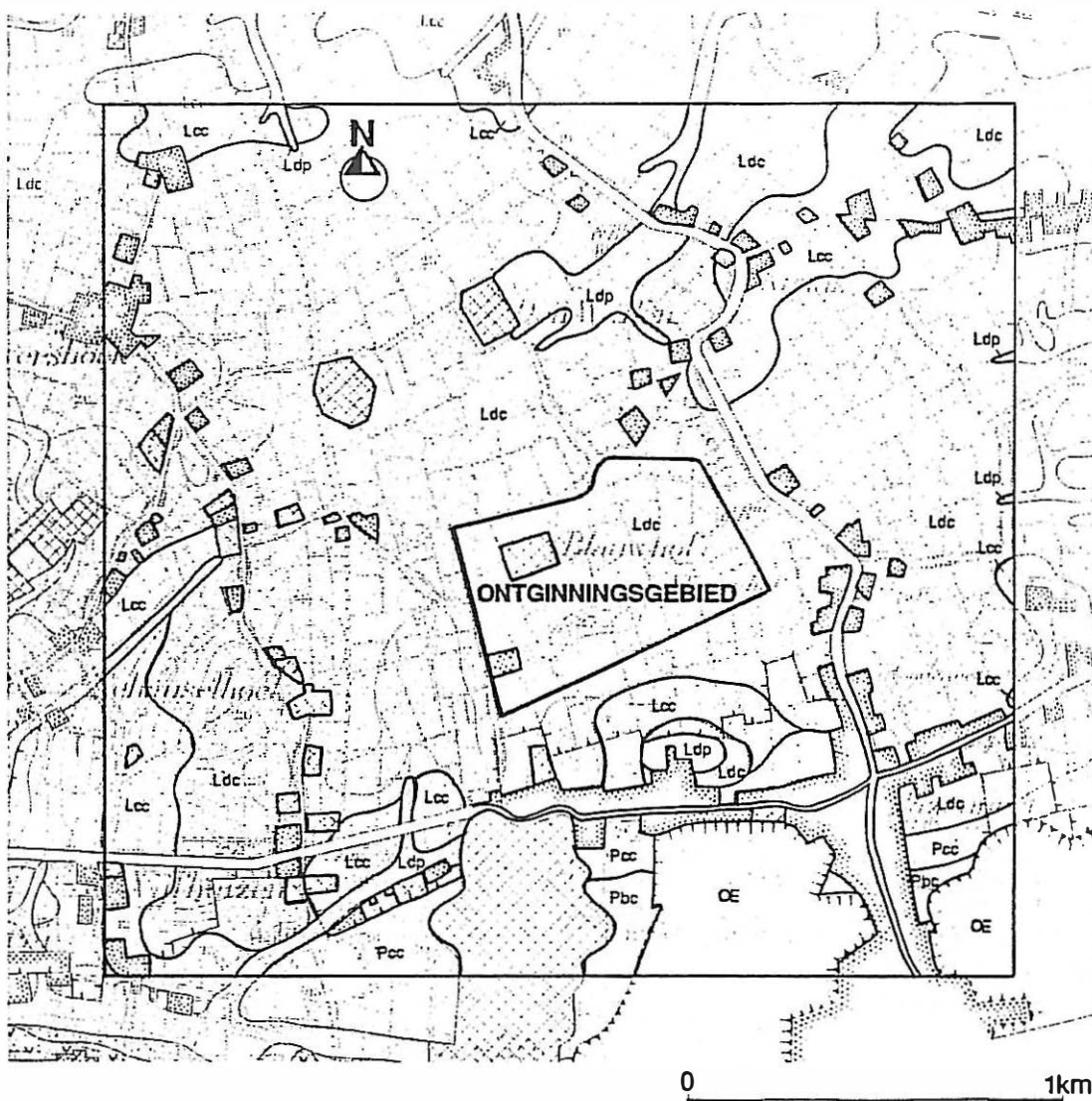


Fig. 2.1 - Ligging van het studiegebied.





#### LEGENDE

- Lcc Zwak gleyige zandleemgronden met sterk gevlekte textuur B horizont.
- Ldc Matig gleyige zandleemgronden met sterk gevlekte textuur B horizont.
- Ldp Matig gleyige gronden op zandleem.
- Pcc Droge licht-zandleemgronden met verbrokkelde textuur B horizont.
- Pcc Matig droge licht-zandleemgronden met verbrokkelde textuur B horizont.
- v v v Veensubstraat beginnend op geringe diepte.
- x x x Sterk antropogene invloed.
- OB Bebouwde zone.
- OE Groeven.

Fig. 2.2 - De bodem in de onmiddellijke omgeving van het ontginningsgebied.  
Uittreksel van de Bodemkaart van België (kaartblad 42E-Temse, schaal 1/20 000).



### **3. BESCHIKBARE GEGEVENS**

De beschikbare gegevens verzameld in het bestek van deze studie worden in algemene en puntgegevens ingedeeld.

#### **3.1 Algemene gegevens**

Het betreft hier vooral kaarten, plans en publikaties.

De belangrijkste geraadpleegde werken zijn :

- de topografische kaarten van het Nationaal Geografisch Instituut van het gebied in kwestie op verschillende schalen en van verschillende tijdstippen;
- de Bodemkaart van België van het Comité voor het opnemen van de Bodemkaart en de Vegetatiekaart van België onder auspiciën van het I.O.W.N.L., op schaal 1/20 000, kaartblad 42E uitgegeven door het Militair Geografisch Instituut in 1964;
- de Geologische kaart op schaal 1/40 000, kaartblad 42 uitgegeven door het Militair Cartografisch Instituut in 1894;
- de Kwetsbaarheidskaart van het grondwater in Oost-Vlaanderen op schaal 1/100 000, uitgegeven door het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Bestuur voor Leefmilieu in 1987;
- diverse plans van de opdrachtgever en van de firma SWENDEN N.V.;
- diverse publikaties (o.a. doctoraatsthesis van N. VANDENBERGHE, 1974) en studies.

#### **3.2 Puntgegevens**

De puntgegevens geven preciese informatie op een welbepaalde plaats en dit vooral voor de aspecten geologie en hydrogeologie. Het betreft vooral boringen, diepsonderingen, geofysische boorgatmetingen, informatie van grondwaterwinningen en wateranalysen. De gegevens zijn afkomstig van :

- de N.V. BIFFA;
- de N.V. SWENDEN;
- de Belgische Geologische Dienst;
- het Bestuur Geotechniek;
- AMINAL;
- het L.T.G.H.

De puntgegevens die geologische informatie leverden werden voorgesteld op figuur 3.1.

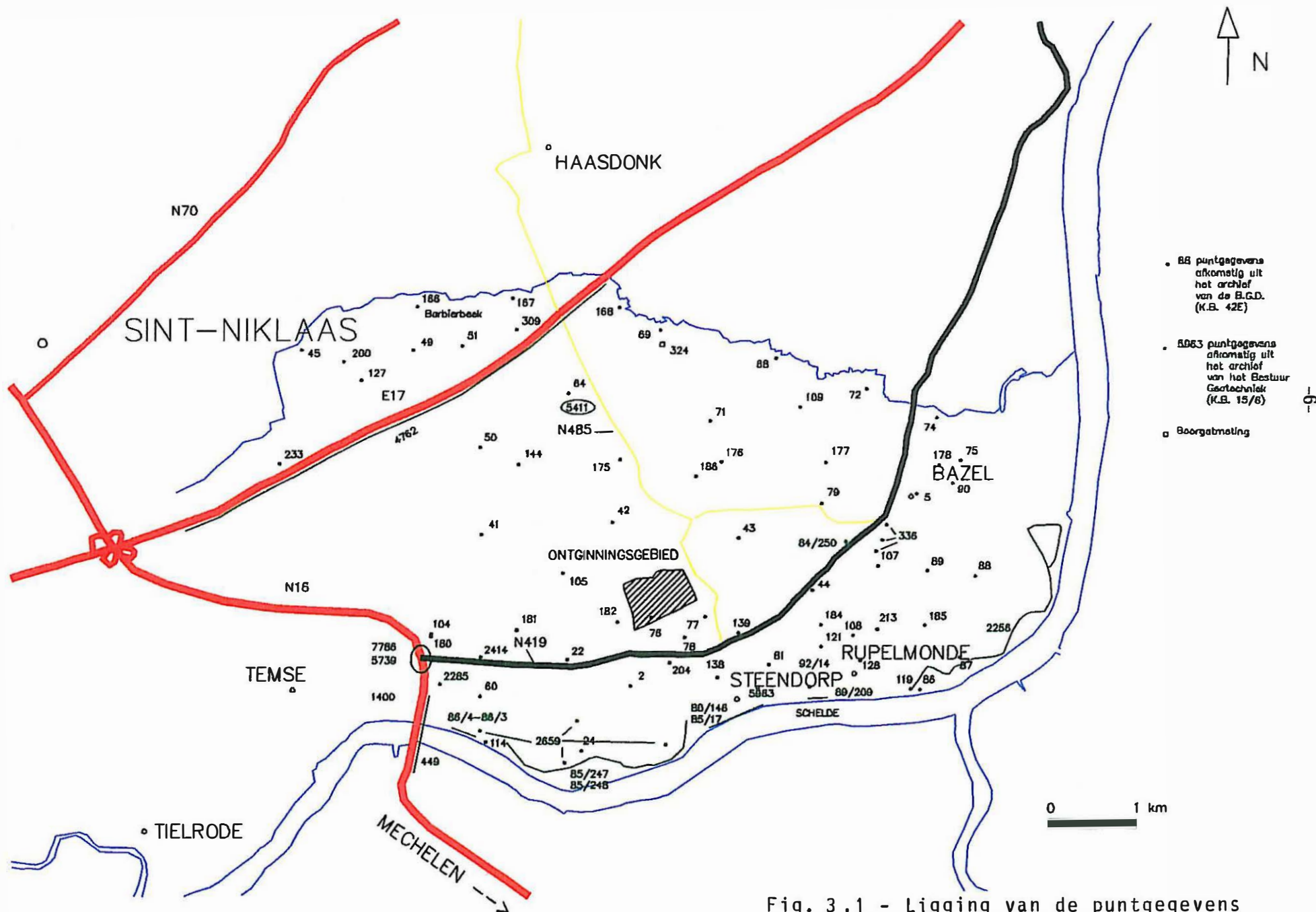


Fig. 3.1 - Ligging van de puntgegevens

## **4. STRATIGRAFIE**

Van boven naar onder, d.w.z. van jong naar oud treft men in het gebied volgende geologische lagen aan :

### **4.1 Kwartair**

#### **4.1.1 Holocene**

##### **4.1.1.1 Aangevulde en vergraven gronden**

Deze bovengrond is door de mens beïnvloed. Belangrijke aanvullingen vindt men daar waar de oude kleiputten langs de Schelde ten westen en ten oosten van Steendorp opgevuld werden (tot 20 m) en ter hoogte van de Scheldedijken. Een belangrijk vergraven terrein vindt men ter hoogte van het Fort van Steendorp enkele honderden meter ten westen van de dorpskom van Steendorp.

##### **4.1.1.2 Alluviale afzettingen**

Deze afzettingen vindt men enkel in de alluviale vlakte van de Schelde. Ze komen niet voor in het ontginningsgebied. De samenstelling varieert van zware klei tot kleiig zand. Ze rusten meestal op een veenlaag, behalve waar deze laatste werd ontgonnen. De dikte varieert van 0, buiten de alluviale vlakte van de Schelde, tot ca. 10 m, nabij de Schelde.

#### **4.1.2 Pleistoceen**

Deze afzettingen komen voor in heel het studiegebied. Ze bestaan in de vallei van de Schelde uit leemhoudend fijn zand en in de rest van het gebied uit zandleem. Aan de basis vindt men dikwijls grint. De dikte varieert in het studiegebied van 1 tot 6 m.

### **4.2 Tertiair**

#### **4.2.1 Miocene afzettingen**

Miocene afzettingen (waarschijnlijk de Formatie van Berchem) komen enkel in het noordwestelijk deel van het studiegebied voor en als erosierest op de heuvel ten noordwesten van het dorp van Steendorp, waar ze gedeeltelijk weggegraven zijn ten behoeve van de kleiwinning. Ze bestaan uit groenzwart sterk glaukoniethoudend kleiig fijn zand, aan de basis treft men veelal een grint aan. De dikte bedraagt ten hoogste enkele meter.

#### **4.2.2 Formatie van Boom (Oligoceen)**

##### **4.2.2.1 Lid van Putte**

Dit Lid omvat het bovenste deel van de Formatie van Boom in het studiegebied. Het komt overal voor tot aan de vallei van de Schelde in het zuiden. Het bestaat uit donkergrijze klei met veel organisch materiaal. De dikte is in het studiegebied beperkt tot enkele meters.

#### 4.2.2.2 Lid van Terhagen

Dit Lid komt overal voor in het studiegebied tot aan de vallei van de Schelde in het zuiden. Het bestaat uit bleekgrijze klei met weinig organisch materiaal. Onderaan is het kalkhoudend; het bovenste gedeelte is ontkalkt en heeft een rozige tot bruine schijn. De dikte bedraagt ter hoogte van de ontginningsgebied ca. 10 m.

#### 4.2.2.3 Lid van Belsele-Waas

Dit Lid komt overal voor in het studiegebied tot aan de vallei van de Schelde in het zuiden. Het bestaat uit siltige klei. De dikte bedraagt ter hoogte van het ontginningsgebied ca. 10 m.

#### 4.2.3 Formatie van Zelzate (Oligoceen)

##### 4.2.3.1 Lid van Ruisbroek

Het Lid van Ruisbroek komt in gans het studiegebied voor. Het bestaat uit licht groengrijze, fossielrijke zanden, met enkele kleirijke horizonten. De dikte bedraagt waarschijnlijk ca. 20 m.

##### 4.2.3.2 Lid van Watervliet

Dit Lid komt vermoedelijk in gans het studiegebied voor. Het bestaat uit donkergroene glaukoniet- en glimmerhoudende zandhoudende klei. In het noorden werd een dikte vastgesteld van ca. 3 m.

##### 4.2.3.3 Lid van Bassevelde

Dit Lid komt waarschijnlijk over gans het studiegebied voor. Het bestaat uit donkergrijs glaukoniet- en glimmerhoudend lemig zand, soms komen hierin dikke lenzen grijze klei voor. De dikte van deze afzetting wordt geschat op ca. 8 m.

#### 4.2.4 Formatie van Maldegem (Eoceen)

Deze Formatie bestaat uit klei met zandige tussenlagen. Het bovenste lid (Lid van Onderdijke), bestaat uit grijsblauwe zware klei. De dikte van deze Formatie bedraagt in de streek 40 tot 45 m.

#### 4.2.5 Formaties van Lede en Gent (Eoceen)

Deze formaties zijn hoofdzakelijk zandig en zijn in de streek enkele tientallen meter dik.

### 4.3 Boorgatmeting

De stratigrafie wordt verduidelijkt aan de hand van een boorgatmeting uitgevoerd in het noorden van het studiegebied (Fig. 4.1) en aan de van de hydrogeologische doorsnede in het volgende hoofdstuk (Fig. 5.1).

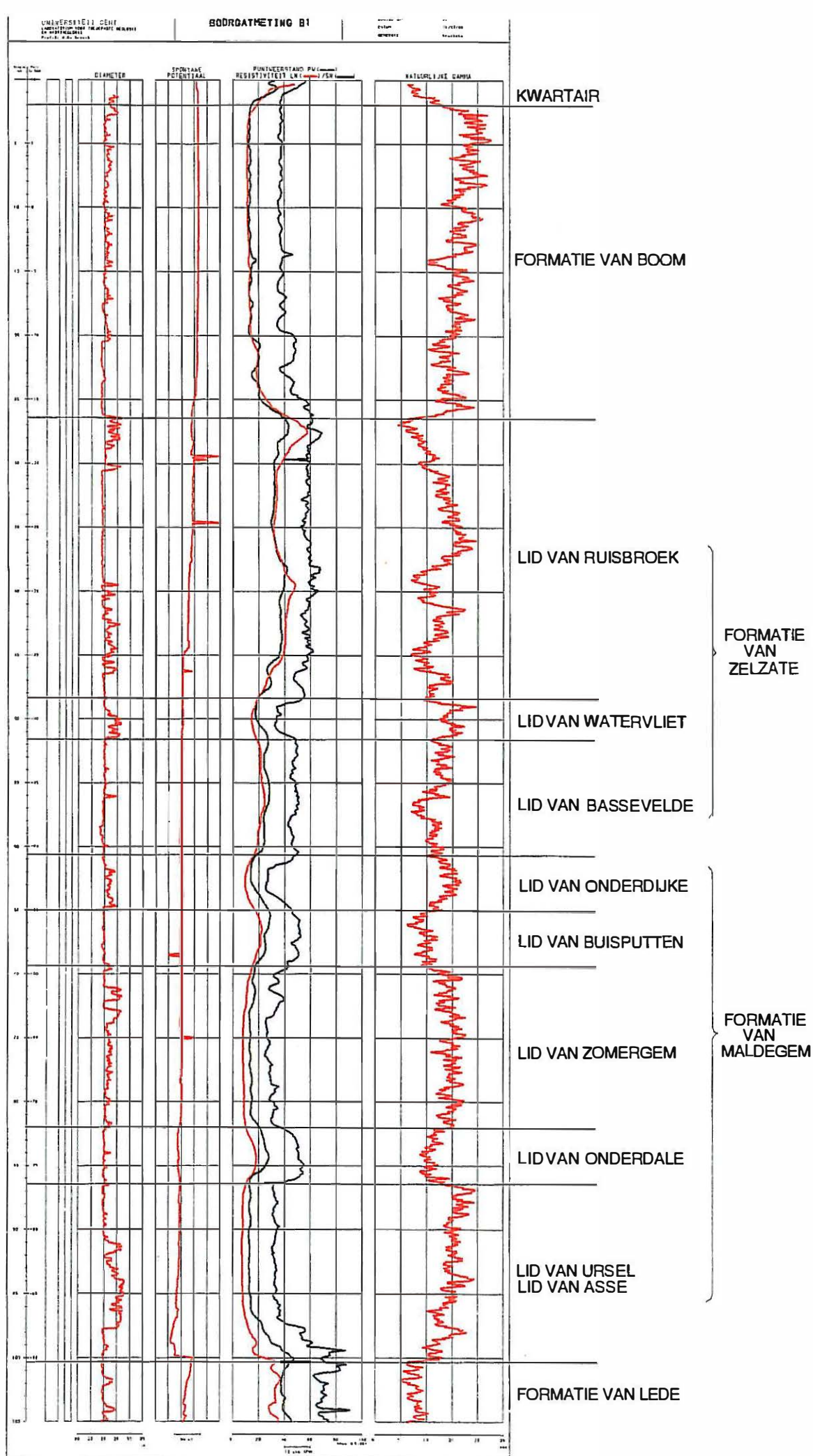


Fig. 4.1 - Boorgatmeting op boorgat BGD 324 (Fig. 3.1).

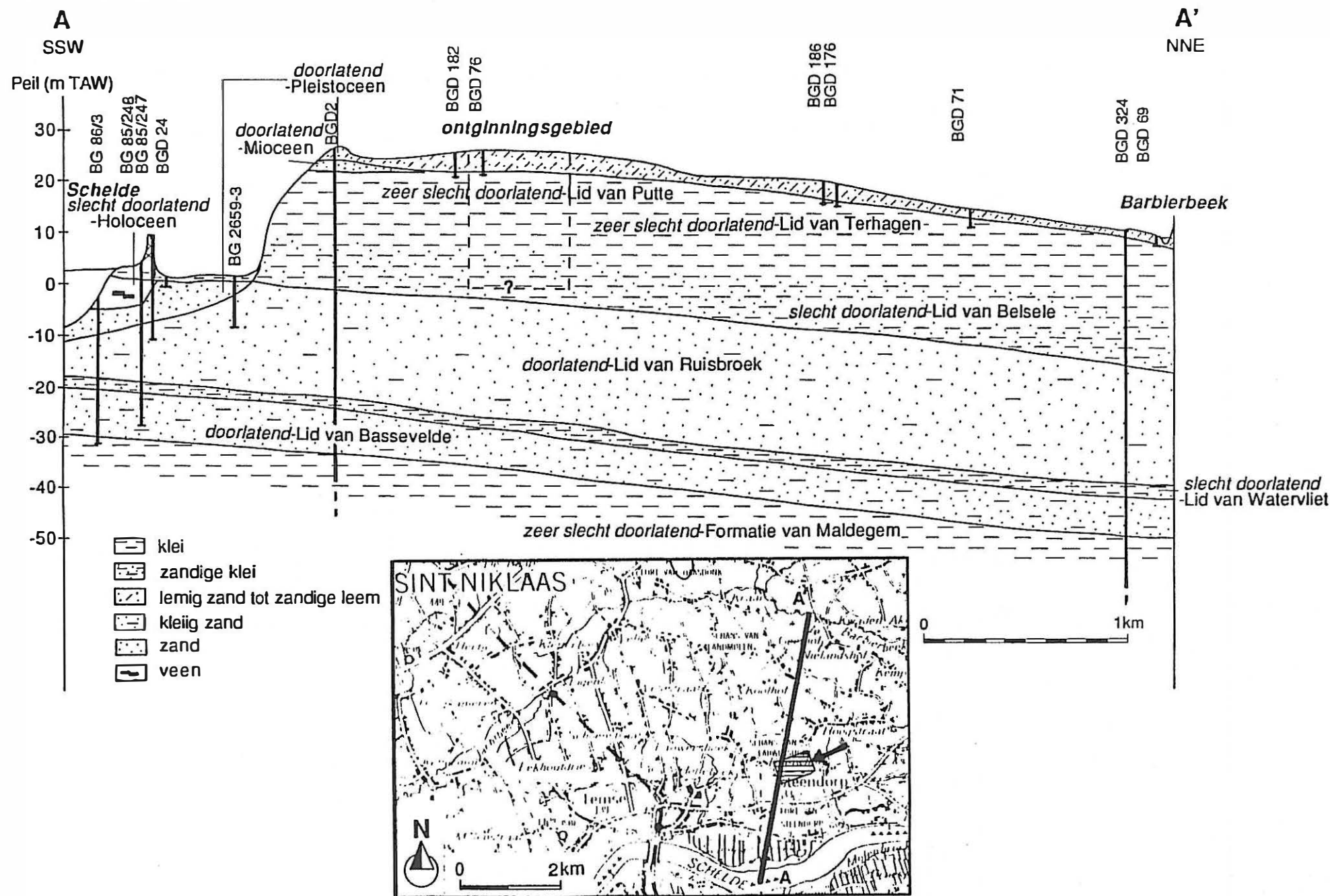
## 5. HYDROGEOLOGISCHE BOUW

De hydrogeologische bouw in het gebied wordt geschetst aan de hand van een hydrogeologische SSW-NNE-doorsnede doorheen het studiegebied (Fig. 5.1).

De alluviale afzettingen in de vallei van de Schelde vormen een slecht doorlatende laag. De pleistocene afzettingen, te samen met de miocene afzettingen waar deze voorkomen kunnen beschouwd worden als een doorlatende laag. De Formatie van Boom vormt een zeer slecht doorlatende laag. Het Lid van Ruisbroek vormt een doorlatende laag. Het Lid van Watervliet vormt een slecht doorlatende laag. Het Lid van Bassevelde vormt een doorlatende laag. De Formatie van Maldegem is een uiterst slecht doorlatende laag en kan hier als een ondoorlatend substraat worden beschouwd.



Fig. 5.1 - Hydrogeologische SSW-NNE doorsnede doorheen het studiegebied met aanduiding van de ligging.





## 6. HYDRAULISCHE PARAMETERS

Uit een vroegere studie van het L.T.G.H. (15 km ten noordwesten van het huidig studiegebied) kunnen we volgende ruwe schattingen maken voor de hydraulische parameters van de verschillende lagen.

Hydraulische parameters van de kwartaire afzettingen werden niet teruggevonden.

De verticale doorlatendheid van de Formatie van Boom is van de grootte-orde van  $10^{-4}$  tot  $10^{-5}$  m/d. Het Lid van Belsele-Waas is meer doorlatend dan de bovenliggende leden.

De horizontale doorlatendheid van het Lid van Ruisbroek bedraagt ca. 1 tot 3 m/d.

De verticale doorlatendheid van het Lid van Watervliet is van de grootte-orde van  $10^{-4}$  m/d.

De horizontale doorlatendheid van het Lid van Bassevelde bedraagt tussen de 1 tot 2 m/d (waarde gebaseerd op een vroegere studie van het L.T.G.H. een 40-tal km ten noordwesten van het huidige studiegebied).

De stromingen in de Formatie van Maldegem zijn uiterst klein in vergelijking met de stromingen in de bovenliggende gedeelten. Daarom kan deze formatie beschouwd worden als een "ondoorlatend" substraat.

## **7. STIJGHOOGTEPATROON IN DE DOORLATENDE LAGEN**

Het stijghoogtepatroon in de doorlatende laag onder de Formatie van Boom (Lid van Ruisbroek) wordt in het zuidelijke gedeelte van het studiegebied waarschijnlijk beïnvloed door de Schelde. Naar het noorden toe neemt deze invloed af en beweegt het water waarschijnlijk in noordelijke richting. Het stijghoogtepatroon kan beïnvloed zijn door grondwaterwinningen. Er wordt verondersteld dat het water in het Lid van Ruisbroek tot enkele meters in de Formatie van Boom opstijgt. Deze veronderstellingen dienen echter bevestigd te worden door grondwaterstandsmetingen.

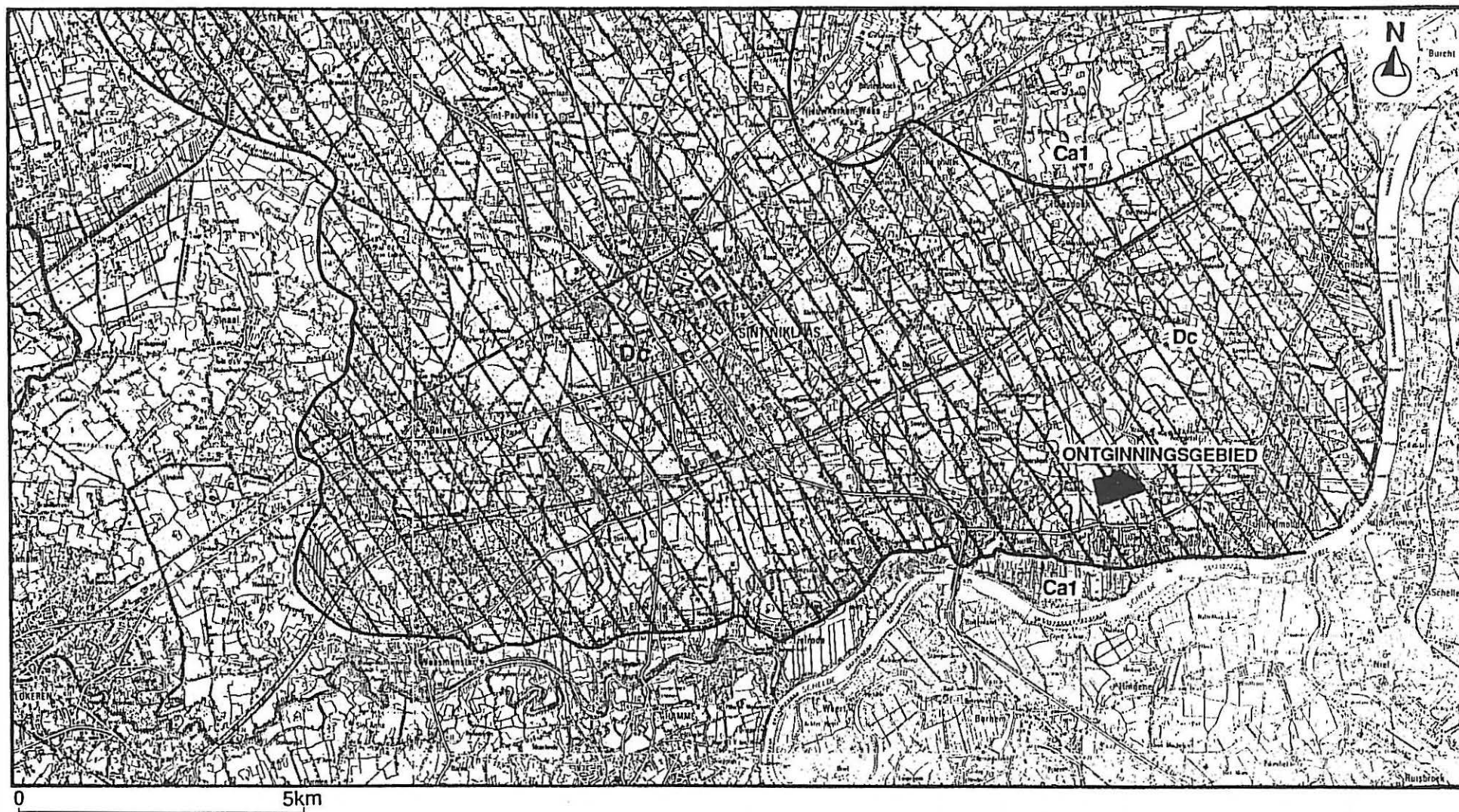
## 8. KWETSBAARHEID VAN DE WATERVOERENDE LAGEN

Op de kwetsbaarheidskaart van het grondwater van de Provincie Oost-Vlaanderen (Fig. 8.1) wordt het grootste gedeelte van het studiegebied aangeduid als weinig kwetsbaar met een index Dc, d.w.z. dat de bovenste winbare watervoerende laag bestaat uit leemhoudend of kleihoudend zand met een kleiige deklaag. De bovenste winbare watervoerende laag is hier het Lid van Ruisbroek bedekt door de Formatie van Boom. Deze kwetsbaarheidsgraad geldt niet meer wanneer de klei weggegraven wordt.

Ten zuidwesten van Steendorp wordt de Scheldevallei aangeduid met de index Ca1, d.w.z. dat de watervoerende laag bestaat uit zand, bedekt door een zandige deklaag en/of een deklaag, die minder dan 5 m dik is, en dat de dikte van de onverzadigde zone maximaal 10 m is. De bovenste watervoerende laag is hier het pleistoceen zand en het onderliggende Lid van Ruisbroek. De watervoerende laag wordt bedekt door dunne lagen alluviale klei en veen.

Deze kaart op schaal 1/100 000 is bedoeld voor het geven van een indicatie voor de graad van kwetsbaarheid.

Fig. 8.1 - Kwetsbaarheidskaart voor de bovenste winbare watervoerende laag ter hoogte van het studiegebied.  
Uittreksel van de grondwaterkwetsbaarheidskaart (1/100 000) van de Provincie Oost- Vlaanderen.



weinig kwetsbaar:  
de bovenste winbare watervoerende laag bestaat uit leemhoudend of kleihoudend zand met een kleiige deklaag.



zeer kwetsbaar:  
de bovenste winbare watervoerende laag bestaat uit zand met een deklaag die 5m of dunner is en/of zandig.  
De dikte van de onverzadigde zone is 10m of minder.

## 9. DRINKWATERVOORZIENING EN GRONDWATERWINNING

Het grootste deel van de drinkwatervoorziening in de streek wordt geleverd via het waterleidingsnet door de V.M.W. (Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening). Toch doen een aantal bedrijven en particulieren in de streek een beroep op grondwater.

De grondwaterwinningen in een straal van 5 km rond het ontginningsgebied (gegevens AMINAL, 1994) worden voorgesteld op figuur 9.1 en beschreven in tabel 9.1.

**Tabel 9.1 - Grondwaterwinningen in een straal van 5 km rond het ontginningsgebied**

Nr.	Aard bedrijf	Lambert-koör. x y	Hoogte maaiveld (mTAW)	Aantal Putten	Diepte (m)	Geologische laag	Veigund debiet (m³/j)
1	Textielbedrijf	137515 202925	+25.0	2	120	Ledo-Paniscliaan	70 000
2	Kunstenaar	138580 197913	+5.0	1	65	Ledo-Paniscliaan	30 000
3	Scheepswerf	138815 201490	+5.0	2	80,88	Ledo-Paniscliaan	6 000
4	Vloerbekledingsbedrijf	138875 202470	+13.0	2	95	Ledo-Paniscliaan	18 250
5	Maalbedrijf	139155 201475	+5.0	1	90	Ledo-Paniscliaan	3 750
6	Frisdrankbedrijf	139475 202315	+13.0	2	90	Ledo-Paniscliaan	43 800
7	Wasscrj	140665 198985	+4.0	1	71	Ledo-Paniscliaan	10 950
8	Landbouwbedrijf	140650 205930	+11.0	1	43	Onder-Rupcliaan	6 240
9	Voedingsbedrijf	141560 199070	+3.0	6	48,90	S3,S2,Ledo-Paniscliaan	100 000
10	Papierbedrijf	142260 198190	+5.0	50	5	Pleistocccn	219 000
11	Lijm- en gelatinebedrijf	142780 198020	+3.0	1	8	Pleistocccn	7 300
12	Wasscrj	143040 199195	+3,5	1	100	Ledo-Paniscliaan	6 000
13	Slachthuis	144795 202460	+4.0	1	60	S1	2 600
14	Elektricitcitsccntrale	146185 201470	+5.0	4	130	Ledo-Paniscliaan	229 950

<sup>1</sup> Onder-Rupcliaan = Lid van Ruisbroek; S3 = Lid van Bassevelde; S1,S2 = zandige lagen in Formatie van Maldegem;  
Ledo-Paniscliaan = Formaties van Lede en Gent.

Hoewel dit niet blijkt uit tabel 9.1 wordt vermoed dat ook het Lid van Ruisbroek in het studiegebied aangepompt wordt door vooral landbouwers (geringe debieten).







## **10. GRONDWATERKWALITEIT**

Over de kwaliteit van het water in de freatisch watervoerende laag zijn geen gegevens beschikbaar.

De kwaliteit van het grondwater in het doorlatende Lid van Ruisbroek in de omgeving van het terrein is onvoldoende gekend. Een monsternamen te Haasdonk uitgevoerd door het Geologisch Instituut van de R.U.G. in 1974 wijst op een zoet, hard water.



## 11. BESLUIT

Aan de hand van de gegevens kan men de hydrogeologie ter hoogte van kleiontginning van boven naar onder schetsen als volgt:

- een doorlatende laag van een viertal meter zandige leem waarvan geen hydrogeologische gegevens beschikbaar zijn;
- de zeer slecht doorlatende Formatie van Boom aan over een dikte van ca. 24 m, met een verticale doorlatendheid in de grootte-orde van  $10^{-4}$  tot  $10^{-5}$  m/d, het onderste gedeelte (Lid van Belsele-Waas) is meer doorlatend dan het bovenliggend gedeelte;
- het Lid van Ruisbroek over een dikte van ca. 20 m met een horizontale doorlatendheid van ca. 1 tot 3 m/d;
- het slecht doorlatende Lid van Watervliet over een dikte van ca. 3 m, met een verticale doorlatendheid in de grootte-orde van  $10^{-4}$  m/d aan;
- het doorlatende Lid van Bassevelde over een dikte van ca. 10 m, met een horizontale doorlatendheid van 1 tot 2 m/d;
- de uiterst slecht doorlatende Formatie van Maldegem, met een dikte van 40 tot 45 m.

Stijghoogten in de verschillende lagen zijn in het beschouwde gebied voorlopig niet beschikbaar. Daarom zal in de tweede fase een net van peilputten uitgebouwd worden.

Volgens de kwetsbaarheidskaart van het grondwater in Oost-Vlaanderen is de bovenste winbare doorlatende laag in de streek (Lid van Ruisbroek) weinig kwetsbaar. Dit laatste geldt echter in de veronderstelling dat de klei niet weggegraven is.

In de onmiddellijke omgeving werden de ligging en de diepte van de grondwaterwinnin-gen nagetrokken. De belangrijke winningen situeren zich vooral onder de Formatie van Maldegem (Formaties van Lede en Gent). Toch wordt vermoed dat ook het Lid van Ruisbroek in het studiegebied op meerdere plaatsen aangepompt wordt.

De grondwaterkwaliteit in de freatische laag en in het lid van Ruisbroek is niet gekend ter hoogte van de ontginning of in de onmiddellijke omgeving. Daarom zullen in de tweede fase verscheidene peilputten bemonsterd worden.

## REFERENTIES

- BOLLE, I. & DE BREUCK, W. (1991). Hydrogeologisch onderzoek van de kleigroeve Boom-Terhagen. 38p. + Bijlagen. Universiteit Gent : L.T.G.H. (T.G.O. 91012).
- DE BREUCK, W. (1991). Het hydrogeologisch aspect van ontginningsplaatsen en hun nabestemming. Proceedings van het colloquium oppervlakedelfstoffenproblematiek in Vlaanderen (Gent, oktober 1991), pp. 233-243. Genootschap van Geologen van de Universiteit Gent i.s.m. N.F.W.O. en B.N.R.E.
- JACOBS, P. & VANDENBERGHE, N. (1988). Voorstel lithostratigrafische indeling van het Paleogeen, pp. 181-207. Nationale commissies voor Stratigrafie - Commissie: Tertiair.
- SNACKEN F. (1969). Bodemkaart van België. Verklarende tekst bij het kaartblad Temse 42E, 93p. Gent: Centrum voor Bodemkartering.
- VANDENBERGHE, N., JACOBS, P., HOUTHUYS, R. (1991). Voorjaarsexcursie Sedimentologische kring (20/21 april 1991): Oligoceen en Eoceen in de omgeving van Antwerpen, Leuven en Brussel. Koninklijk Nederlands Geologisch en Mijnbouwkundig Genootschap.
- VANDENBERGHE, N. (1974a). Een sedimentologische studie van de Boomse klei, 178 p. + fig. Katholieke Universiteit Leuven: Departement Geografie-Geologie (Doctoraatsverhandeling).